

CLAMP DEVICE

Publication number: JP11188551

Publication date: 1999-07-13

Inventor: YONEZAWA KEITARO

Applicant: KOSMEK LTD

Classification:

- international: B23Q3/06; B23B31/20; B23Q3/00; B23Q3/18;
B25B5/06; B25B5/08; B25B5/14; B23Q3/06;
B23B31/20; B23Q3/00; B23Q3/18; B25B5/00; (IPC1-7):
B23Q3/06

- European: B23B31/20B1; B25B5/06B; B25B5/08D; B25B5/14D

Application number: JP19970354553 19971224

Priority number(s): JP19970354553 19971224

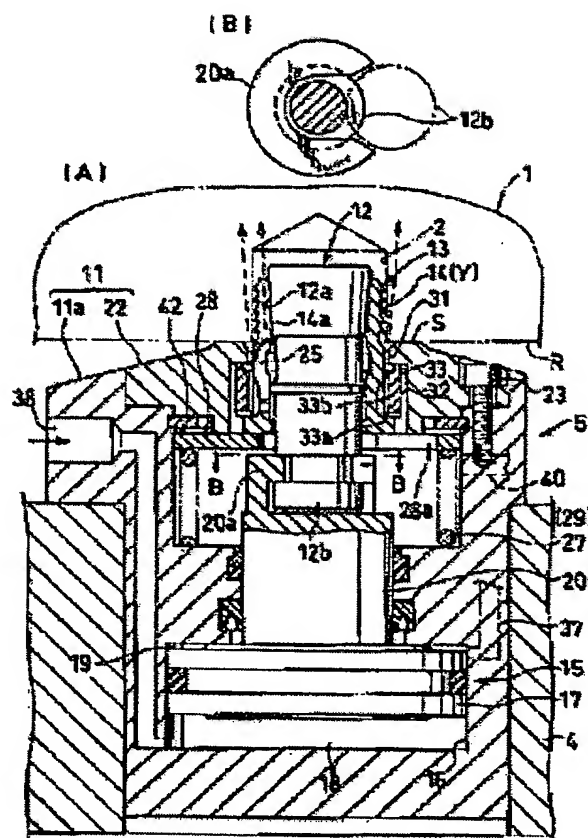
Also published as:

EP0925871 (A)
US6095509 (A)
EP0925871 (A)

Report a data error he

Abstract of JP11188551

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a work space around an object to be fixed such as a workpiece from being narrowed. **SOLUTION:** A piston 17 is inserted liftably into a housing 11, and the lower part of a pull rod 12 is connected to the upper part of a piston rod 20 of the piston 17. An annular collet 13 is fitted onto the pull rod 12, and an engaging device 14 is formed with the surrounding walls of the collet 13. At the time of clamping, with the engaging device 14 inserted into an engaging hole 2 of a workpiece 1, the piston 17 is drivingly lowered. Then the engaging device 14 is increased in diameter by the tapered outer peripheral surface 12a of the pull rod 12 so as to engage with the engaging hole 2, and the collet 13 is lowered slightly against a pressing spring 27. Thus the lowering driving force of the pull rod 12 is transmitted to the workpiece 1 through the engaging device 14, and the workpiece 1 is fixed tensely to the supporting surface S of the housing 11.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-188551

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 3 Q 3/06

識別記号

3 0 3

F I

B 2 3 Q 3/06

3 0 3 G

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-354553

(22) 出願日 平成9年(1997)12月24日

(71) 出願人 391003989

株式会社コスメック

兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番2号

(72) 発明者 米澤 慶多朗

兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番2号 株

式会社コスメック内

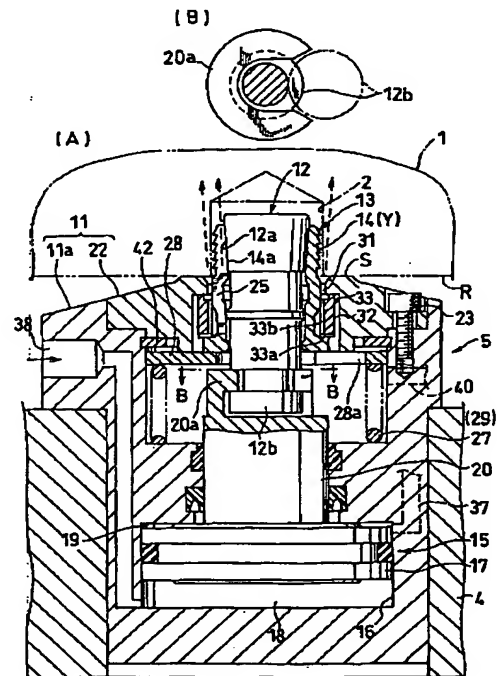
(74) 代理人 弁理士 北谷 寿一

(54) 【発明の名称】 クランプ装置

(57) 【要約】

【課題】 ワークピース等の被固定物の周囲の作業スペースを狭めない。

【解決手段】 ハウジング11内にピストン17を昇降自在に挿入し、そのピストン17のピストンロッド20の上部にプルロッド12の下部を連結する。そのプルロッド12に環状のコレット13を外嵌し、そのコレット13の周壁によって係合具14を構成する。クランプ時には、ワークピース1の係合孔2へ上記の係合具14を挿入した状態で上記ピストン17を下降駆動する。すると、上記プルロッド12のテーパ外周面12aによって上記の係合具14が拡張して上記の係合孔2に係合すると共に、上記コレット13が押圧バネ27に抗して僅かに下降する。これにより、上記のプルロッド12の下降駆動力が上記の係合具14を経てワークピース1へ伝達され、そのワークピース1が上記のハウジング11の支持面Sに引っ張り固定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジング(11)に設けた駆動手段(15)と、その駆動手段(15)によって軸心方向へ往復移動されるブルロッド(12)と、その軸心方向の基端へ向けてすばまるように上記ブルロッド(12)に設けたテーパ外周面(12a)と、そのテーパ外周面(12a)の外周空間に配置されて被固定物(1)の係合孔(2)へ挿入される係合具(14)と、その係合具(14)が基端へ変位するのを所定の支持力によって阻止すると共にその支持力よりも大きな力によって上記の係合具(14)が同上の基端へ変位するのを許容するサポート手段(29)とを備え、上記ブルロッド(12)を基端へ駆動することによって、上記テーパ外周面(12a)が上記の係合具(14)を半径方向の外方の係合位置(X)へ切換えて前記の係合孔(2)に係合させると共に同上の係合具(14)を前記サポート手段(29)に抗して基端へ変位させ、これにより、上記ブルロッド(12)の駆動力を上記の被固定物(1)へ伝達可能に構成し、上記ブルロッド(12)を先端へ駆動することによって同上の係合具(14)が半径方向の内方の係合解除位置(Y)へ切換わるのを許容する、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項2】 請求項1のクランプ装置において、前記ブルロッド(12)に環状部材(13)を軸心方向へ移動可能に外嵌して、その環状部材(13)の周壁に前記の係合具(14)を設けた、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項3】 請求項2のクランプ装置において、前記の環状部材をコレット(13)によって構成して、そのコレット(13)の周壁によって前記の係合具(14)を構成した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項4】 請求項2のクランプ装置において、前記の駆動手段(15)に前記ブルロッド(12)を半径方向へ移動可能に連結すると共に、前記ハウジング(11)の先端部と前記の環状部材(13)の外周面との間に環状隙間(31)を設けた、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項5】 請求項2のクランプ装置において、前記ハウジング(11)の先端部と前記の環状部材(13)の外周面との間に環状隙間(31)を設けて、上記ハウジング(11)に設けたクリーニング流体の供給口(40)を上記の環状隙間(31)へ連通させて構成した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれかのクランプ装置において、前記サポート手段(29)が、前記の係合具(14)を先端へ向けて付勢する押圧バネ(27)を備える、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項7】 請求項1から6のいずれかのクランプ装置において、前記ハウジング(11)の先端部に、前記の被固定物(1)を受け止めるアダプターブロック(22)を着脱自在に設

けて、そのアダプターブロック(22)に前記ブルロッド(12)を軸心方向へ移動可能に挿入した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項8】 請求項7のクランプ装置において、前記ブルロッド(12)を前記の駆動手段(15)に着脱自在に連結した、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項9】 請求項1から6のいずれかのクランプ装置において、前記ハウジング(11)内に軸心方向へ移動可能に昇降部材(51)を設けて、その昇降部材(51)に前記の駆動手段(15)および前記ブルロッド(12)を設けた、ことを特徴とするクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ワークピースや金型などの被固定物をワークパレットやテーブルなどの支持台に引っ張って固定する形式のクランプ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般のクランプ装置は、支持台に載置した被固定物の周囲にクランプ具を配置して、そのクランプ具によって被固定物を支持台に押圧するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来のクランプ装置は、被固定物の周囲にクランプ具を配置したので、その被固定物の周囲の作業スペースがクランプ具によって狭められるという問題があった。本発明の目的は、上記の問題点を改善するためのクランプ装置を提案することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、例えば、図1から図4、又は、図5から図8、若しくは、図9から図13の各図に示すように、クランプ装置を次のように構成した。

【0005】

ハウジング11に設けた駆動手段15と、その駆動手段15によって軸心方向へ往復移動されるブルロッド12と、その軸心方向の基端へ向けてすばまるように上記ブルロッド12に設けたテーパ外周面12aと、そのテーパ外周面12aの外周空間に配置されて被固定物1の係合孔2へ挿入される係合具14と、その係合具14が基端へ変位するのを所定の支持力によって阻止すると共にその支持力よりも大きな力によって上記の係合具14が同上の基端へ変位するのを許容するサポート手段29とを備え、上記ブルロッド12を基端へ駆動することによって、上記テーパ外周面12aが上記の係合具14を半径方向の外方の係合位置Xへ切換えて前記の係合孔2に係合させると共に同上の係合具14を前記サポート手段29に抗して基端へ変位させ、これにより、上記ブルロッド12の駆動力を上記の被固定物1へ

伝達可能に構成し、上記プルロッド 12 を先端へ駆動することによって同様の係合具 14 が半径方向の内方の係合解除位置 Y へ切替わるのを許容する、ことを特徴とするものである。

【0006】なお、上記サポート手段 29 は、図 1 中の押圧バネ 27 の付勢力、図 9 中の押上げピストン 60 に作用する油圧力、図 13 中の環状部材 13 の下半部分 70 の弾性力などを利用することが考えられる。前記の係合孔 2 に対する係合具 14 の係合は、その係合具 14 を上記の係合孔 2 に塑性変形または弾性変形によって食い込ませて係合させたり、又は、上記の係合具 14 を上記の係合孔 2 に摩擦接当させて係合させることが考えられる。また、前記のテーパ外周面 12a は、機械加工するうえでは横断面視で円形に形成することが好ましいが、横断面視で四角形等の多角形であっても差し支えない。さらに、前記の被固定物 1 の係合孔 2 も、機械加工するうえでは円形が好ましいが、四角形等の多角形であっても差し支えない。その係合孔 2 を多角形に構成した場合には、前記の係合具 14 は、その多角形の係合孔 2 の各辺に対面するように複数配置すればよい。

【0007】本発明は、例えば、同様の図 1 と図 2 に示すように、次のように作用する。図 1 のアンクランプ状態では、駆動手段 15（ここではピストン 17）によってプルロッド 12 が上向きに上昇されると共に、サポート手段 29（ここでは押圧バネ 27 の付勢力）によって係合具 14 が下側から支持されている。

【0008】クランプ時には、上記の係合具 14 を被固定物 1 の係合孔 2 に嵌合させて、その状態で、上記の駆動手段 15 によって上記プルロッド 12 を下降させる。すると、図 2 に示すように、上記プルロッド 12 のテーパ外周面 12a が上記の係合具 14 を半径方向の外方の係合位置 X へ突出させて同様の係合具 14 を係合孔 2 に係合させると共に、上記プルロッド 12 の下降駆動力によって上記の係合具 14 が上記サポート手段 29 の支持力に抗してストローク M だけ下降する。これにより、そのプルロッド 12 の下降駆動力が上記の係合具 14 を経て被固定物 2 へ伝達され、その被固定物 2 がハウジング 11 へ引っ張られる。上記の図 2 のクランプ状態から図 1 のアンクランプ状態への切換えは、上記とはほぼ逆の手順で行われる。

【0009】従って、本発明は次の効果を奏する。前記クランプ状態においては、被固定物 1 の六面のうちの被固定面 R を除いた五面を開放できる。このため、その被固定物がワークピースの場合には、上記クランプ状態のままで上記の五面を連続して加工でき、機械加工の能率が飛躍的に向上する。また、上記の被固定物が金型の場合には、その金型の周囲のスペースが狭められないので、大形の金型を装着できるうえ金型交換時の作業性が向上する。

【0010】上記の被固定物は、係合孔を形成するだけ

でよく、クランプ用のアタッチメントを突出させる必要がない。このため、その被固定物のハンドリングが容易である。なお、上記の係合孔は、円形に構成した場合には、ドリル又はリーマ等によって容易に形成できる。このため、被固定物に係合孔を能率良く加工できる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の第 1 実施形態を図 1 から図 4 によって説明する。まず、主として図 3 (A) 及び図 3 (B) の作動説明用の模式図に基づいて、上記クランプ装置によって被固定物がクランプされる手順を説明する。

【0012】図 3 (A) において、符号 1 は、マシニングセンタによって加工されようとするワークピース（被固定物）1 で、そのワークピース 1 の前後上下左右の六面のうちの上面に、予め基準面（被固定面）R が機械加工される。次いで、その基準面 R に複数の円形の係合孔 2 及びガイド孔 3 が形成される（ここでは二つずつだけ示してある）。図 3 (B) において、符号 4 は、上記ワークピース 1 を支持するためのワークパレットである。そのワークパレット 4 には複数のクランプ装置 5 及びガイドピン 6 を固定しており（ここでは二つずつだけ示してある）、上記クランプ装置 5 のハウジング 11 の上面によって、上記ワークピース 1 を受け止める支持面 S を構成してある。

【0013】上記パレット 4 に上記ワークピース 1 を固定するときには、同様の図 3 (B) に示すように、まず、図 3 (A) の姿勢のワークピース 1 を上下逆の姿勢にし、その逆姿勢のワークピース 1 を下降させていく。すると、まず、前記ガイド孔 3・3 が前記ガイドピン 6・6 に嵌合していき、次いで、前記の係合孔 2・2 が、前記クランプ装置 5 のプルロッド 12 およびコレット 13 に嵌合していく。これにより、図 3 (B) 中の二点鎖線図に示すように、上記ワークピース 1 の基準面 R が上記の支持面 S・S によって受け止められる（図 1 参照）。

【0014】次いで、上記の各クランプ装置 5 を後述の駆動手段 15（図 1 及び図 2 参照）によってクランプ駆動する。すると、図 2 に示すように、上記コレット 13 が拡張して前記の係合孔 2 に係合し、上記プルロッド 12 とコレット 13 を介して上記ワークピース 1 を下向きに引っ張り、これにより、そのワークピース 1 を上記の支持面 S・S に固定する。引き続き、上記パレット 4 をマシニングセンタ内へ搬入し、その後、そのワークピース 1 の六面のうちの基準面 R を除いた五面を上記マシニングセンタによって連続的に加工する。上記の加工が完了すると、まず、上記マシニングセンタからワークパレット 4 を搬出し、次いで、前述のクランプ状態を解除して上記パレット 4 から上記ワークピース 1 を取り外すのである。

【0015】次に、図 1 (A) 及び図 1 (B) と図 2 によ

て、上記のクランプ装置5の詳細な構造を説明する。図1(A)は、アンクランプ状態の縦断面図を示している。図1(B)は、上記の図1(A)中のB-B線矢視の断面図である。図2はクランプ状態を示している。

【0016】前記の駆動手段15は、複動形の油圧シリンダによって構成される。即ち、前記ハウジング11の本体11aのシリンダ孔16にクランプ用のピストン17が挿入される。そのピストン17の下側にアンクランプ作動室18が形成されると共に上側にクランプ作動室19が形成され、上記ピストン17からピストンロッド20が上向きに突設される。

【0017】また、上記のハウジング本体11aの上部には、前記ワークピース1を受け止めるアダプターブロック22が着脱自在に設けられる。そのブロック22の上端面によって前記の支持面Sを構成してある。符号23は締付けボルトである(ここでは1本だけ図示してある)。上記ブロック22に前記プルロッド12を上下移動可能に挿入して、そのプルロッド12の上部に、円形で下すばまりのテーパ外周面12aを形成すると共に、そのプルロッド12の入力部12bを前記ピストンロッド20の出力部20aに半径方向へ移動可能かつ軸心方向へ移動不能に連結してある。

【0018】上記プルロッド12に前述の環状コレット(環状部材)13が上下移動可能に外嵌される。そのコレット13の周壁に、上下方向へ延びる一つのスリット25を形成して、その周壁の上半部分によって係合具14を構成してある。そして、上記の係合具14のテーパ内周面14aを上記プルロッド12の前記テーパ外周面12aに外嵌してある。なお、上記の係合具14の外周面には、断面視で鋸刃状の複数の周溝を形成してある。

【0019】また、上記コレット13を押圧バネ27と環状プレート28によって押し上げてあり、これら押圧バネ27と環状プレート28とによってサポート手段29を構成してある。さらに、上記コレット13の途中高さ部の外周面と前記アダプターブロック22の上端部との間に第1の環状隙間31を形成すると共に、同上コレット13の下半部分に外嵌したスリーブ33の外周面と上記ブロック22との間には第2の環状隙間32を形成してある。

【0020】上記クランプ装置5は次のように作動する。図3(B)の実線図に示すようにワークピース1を下降させ始めるときには、クランプ装置5は図1のアンクランプ状態に切換えられている。即ち、前記クランプ作動室19の圧油をクランプ用ポート37から排出すると共にアンクランプ用ポート38から前記アンクランプ作動室18へ圧油を供給している。これにより、前記プルロッド12が前記ピストンロッド20によって上限位置へ進出されると共に、前記の押圧バネ27によって前記のコレット13が上限位置へ進出され、前記の係合具14が係合解除位置Yへ切換えられている。

【0021】上記の図1のアンクランプ状態において、前記ハウジング11のクリーニング流体用供給口40にクリーニング用の圧縮空気を供給する。すると、その圧縮空気は、前記スリーブ33の溝33aおよび33bを通過して前記の第1の環状隙間31及びコレット13のスリット25から上向きに吐出される。そして、上記ワークピース1が下降されることにより、そのワークピース1の係合孔2に付着している塵埃や切り粉等の異物が上記の環状隙間31(及び上記コレット13の前記スリット25)から吐出される圧縮空気によって吹き飛ばされて清掃される。これにより、上記プルロッド12と係合孔2との嵌合ミスを防止できる。

【0022】上記のワークピース1の下降時において、上記の係合孔2の軸心とプルロッド12の軸心とが心ズレしている場合には、前記の二つの環状隙間31・32の存在によって上記プルロッド12およびコレット13が水平方向へ移動して上記の心ズレが自動的に修正される。これにより、上記の係合孔2がプルロッド12へスムーズに嵌合されると共にワークピース1の基準面Rが前記ハウジング11の前記の支持面Sに受け止められる。

【0023】上記の基準面Rが上記の支持面Sに受け止められる直前では、これら両面R・S間の隙間が狭められて、その隙間を、前記の圧縮空気が勢い良く流れるので、上記の両面R・Sを強力に清掃できる。このため、上記ハウジング11に対してワークピース1を精度よく位置決めできる。

【0024】次いで、前記アンクランプ作動室18から圧油を排出すると共に前記クランプ作動室19へ圧油を供給して、前記ピストン17に作用する油圧力によってプルロッド12を下降させる。すると、図2に示すように、前記コレット13の係合具14が前記のテーパ外周面12aによって拡径されて係合位置Xへ切換えられて、その係合具14が前記ワークピース1の前記の係合孔2に係合する。より詳しくいえば、この実施形態では、上記の係合具14の外周面の鋸刃部分が上記の係合孔2の周壁を塑性変形させて、その鋸刃部分が上記の周壁に食い込んだ状態で係合する。その係合と同時に、同上プルロッド12の下降駆動力によって上記コレット13が前記の押圧バネ27に抗してストロークMだけ僅かに下降される。これにより、そのプルロッド12の下降駆動力が上記の係合具14を経て上記ワークピース1へ伝達され、そのワークピース1がハウジング11に固定されるのである。上記クランプ状態では、クリーニング用の圧縮空気の漏出が阻止されて前記の供給口40の圧力が高まるので、その圧力上昇を圧力スイッチ(図示せず)で検出することにより、クランプ状態であることを判別できる。

【0025】上記の図2のクランプ状態を解除するときには、クランプ作動室19から圧油を排出すると共にア

ンクランプ作動室18へ圧油を供給して、前記の係合孔2に係合されている係合具14に対して上記プルロッド12を上昇させる。すると、図1に示すように、その係合具14が自己の弾性力によって縮径して係合解除位置Yへ切換えられ、上記の係合が解除される。その後、前記ワークピース1を上向きに移動させると、そのワークピース1が上記の係合具14からスムーズに抜き取られる。

【0026】なお、ワークパレット4に複数のクランプ装置5を設置した後は、使用に先立って、前記ハウジング11の支持面Sを同一のレベルに切削加工する。より詳しくいえば、図4に示すように、前記アダプターブロック22の上端面には所定寸法の加工代 α を設けてあり、その加工代 α を次の手順によって削除する。ワークピース1を載置してない図1の状態において、まず、ピストン17を下限位置まで駆動して、コレット13に対してプルロッド12を下限位置へ下降させ(図4参照)、その状態で上記ピストン17を上昇駆動してプルロッド12及びコレット13を上昇させておく。

【0027】次いで、図4に示すように、前記のハウジング本体11aから上記ブロック22を取り外す。このとき、前記の押圧バネ27の付勢力は、前記の環状プレート28を経て止め輪42によって受け止められる。引き続き、前記スリーブ33(図1(A)参照)を上方へ抜き取ると共に、上記プルロッド12及びコレット13を、前記の環状プレート28の切欠き部分28aに沿って右方向へ移動させて上方へ抜き取る。その後、上記ハウジング本体11aに上記ブロック22を再び取り付け、上記の加工代 α を切削加工する。そして、その切削加工の後に、上記ハウジング本体11aからブロック22を取り外して、上記とほぼ逆の手順によって、上記プルロッド12及びコレット13とスリーブ33(図1(A)参照)をハウジング11に組み込むのである。

【0028】上記の実施形態は次の長所を奏する。前記プルロッド12に環状のコレット13を軸心方向へ移動可能に外嵌して、そのコレット13の周壁に前記の係合具14を設けたので、その係合具14を簡素な構成で確実に支持できる。そのうえ、上記コレット13の周壁によって上記の係合具14を構成したので、上記コレット13が具備する自己の弾性力によって係合具14を係合位置Xから係合解除位置Yへ切り換え可能となつて、その切換え手段も簡素である。また、前記サポート手段29は、押圧バネ27を備えるように構成したので、簡素かつコンパクトに構成できる。

【0029】さらに、前記の支持面Sが摩耗等によって損傷したときでも、ハウジング本体11aに対してアダプターブロック22を取り替えるだけでよいので、クランプ装置5を長期間にわたって使用できる。しかも、上記ブロック22を取り外すことによってプルロッド12及びコレット13を容易に取り外せるので、これらプル

ロッド12及びコレット13のメンテナンスに手間がかからない。

【0030】上記プルロッド12のテーパ外周面12aの勾配は、実験結果によれば、約2度から約15度の範囲が好ましく、さらに好ましいのは約2度から約10度の範囲であり、最も好ましいのは約4度から約6度の範囲である。なお、上記の勾配に代えてテーパ角度で表現すると、上記テーパ外周面12aのテーパ角度は、約4度から約30度の範囲が好ましく、さらに好ましいのは約4度から約20度の範囲であり、最も好ましいのは約8度から約12度の範囲である。

【0031】上記の第1実施形態において、流体圧式の駆動手段15の作動流体は、前記の圧油に代えて、他の種類の液体であってもよく、圧縮空気等の気体であってもよい。また、前記クリーニング流体は、圧縮空気に代えて、窒素ガス等の他の種類の気体であってもよく、液体であってもよい。

【0032】図5から図8と、図9から図13の各図は、それぞれ、別の実施形態を示している。これらの別の実施形態においては、上記の第1実施形態と同じ構成の部材には原則として同一の符号を付けてある。

【0033】図5から図8は第2実施形態を示している。この第2実施形態は、図5に示すように、前記ハウジング11内にピストン式の昇降部材51を上下移動可能に設けて、その昇降部材51に前記の駆動手段15および前記プルロッド12を設けたものである。そして、その昇降部材51の主ピストン51aの上側に形成した下降作動室52を前記アンクランプ作動室18へ連通させると共に、上記の主ピストン51aの下側に形成した上昇作動室53を前記クランプ作動室19へ連通させてある。

【0034】図5の退避状態では、第1ポートPから圧油を排出すると共に第2ポートQから下降作動室52へ圧油を供給することにより、上記の昇降部材51を下限位置へ下降させて、前記プルロッド12及びコレット13をハウジング11の支持面Sよりも下側に後退させている。これより、前述の第1実施形態と同様に、上記の支持面Sを所定の加工代だけ切削可能である。そして、その退避状態で、上記コレット13とハウジング11の上部との間の環状隙間31からクリーニング用の圧縮空気が吐出される。そのコレット13の係合具14の外周面には三角山形の周溝を形成してある。なお、上記の昇降部材51内の前記ピストン17は上記アンクランプ作動室18の油圧力によって上昇しており、そのピストン17の上面に形成した環状の閉止突起55がクランプ作動室19の上壁に閉止接当している。

【0035】クランプ時には、ワークピース1をハウジング11の支持面Sに載置し、その後、前記の下降作動室52から圧油を排出すると共に上昇作動室53へ圧油を供給していく。その上昇作動室53の圧力が低い圧力

上昇前半時には、図6に示すように、上記ピストン17はバックアップ用バネ56によって上昇位置に保持され、前記の昇降部材51だけが上昇して、プルロッド12及び係合具14がワークピース1の係合孔2へ調心されながら挿入される。

【0036】より詳しくいえば、前記の閉止突起55の閉止状態では、上記ピストン17の上面に作用する圧力は、そのピストン17の直径Aに相当する断面積から上記の閉止突起55の直径Bに相当する断面積を差し引いた環状の小断面積に作用するだけである。このため、上記の上昇作動室53(及びこれに連通するクランプ作動室19)の圧力が設定圧力よりも低い状態では、上記ピストン17の油圧下向力よりも上記バックアップバネ56の付勢力が大きくて、そのピストン17が上昇状態に保たれるのである。

【0037】そして、上記の上昇作動室53(及びクランプ作動室19)の圧力が設定圧力以上になると、上記ピストン17が上記バネ56に抗して下降され、閉止突起55がクランプ作動室19の上壁から離間する。すると、図7に示すように、クランプ作動室19の油圧力が上記ピストン17の全体に作用して、そのピストン17を上記バネ56に抗して強力に下降させる。これにより、前述の第1実施形態と同様に、前記プルロッド12が前記の係合具14を介してワークピース1を下降駆動して、そのワークピース1を支持面Sに引っ張り固定するのである。

【0038】上述のように昇降部材51を上昇させた後にクランプ用のピストン17を下降させるというシーケンス動作を実用化するにあたって、ピストン17に閉止突起55を設けたので、ピストン17を上昇位置に保持するためのバックアップ用バネ56の付勢力が小さくてよい。このため、クランプ力の減少が少ないうえハウジング11もコンパクトになる。

【0039】上記クランプ状態を解除するときには、上昇作動室53から圧油を排出すると共に下降作動室52へ圧油を供給する。その圧油供給の初期には、係合孔2に係合中の係合具14によって昇降部材51の下降が阻止されており、このため、アンクランプ作動室18の油圧力によってピストン17が上昇する。これにより、上記の係合中の係合具14に対してプルロッド12が上昇し、引き続いて、図8に示すように、上記の係合具14が自己の弾性力によって係合解除位置Yへ復帰する。これにより、下降作動室52の油圧力によって上記の昇降部材51が下降して、クランプ装置5が前記の図5の退避状態へ戻されるのである。

【0040】図9は、第3実施形態を示し、上述した第2実施形態の図6に相当する図である。この図9の装置が上記の図6の装置と異なる点は、その図6中の押圧バネ27及び環状プレート28に代えて押上げピストン60を設けて、その押上げピストン60と押上げ室61と

によって前記サポート手段29を構成したことにある。

【0041】より詳しくいえば、上記の図9では、第1ポートPから上昇作動室53へ供給された低圧の圧油によって昇降部材51が上昇されて、前記コレット13の係合具14がワークピース1の係合孔2へ挿入されている。そして、図6の第2実施形態と同様に、上記の上昇作動室53の圧力が設定圧以上になると、クランプ用のピストン17の閉止突起55がクランプ作動室19の上壁から離間する。すると、上記クランプ作動室19内の圧油が前記の押上げ室61へ流入して押上げピストン60を上昇位置に保持し、その押上げピストン60がコレット13を所定の力で支持する。

【0042】次いで、上記クランプ作動室19の油圧力によって上記のクランプ用のピストン17が下降駆動されることにより、上記の上昇位置のコレット13に対して前記プルロッド12が下降駆動されていく。すると、上記コレット13の係合具14が係合孔2に係合すると共に、上記プルロッド12の下降駆動力によって上記コレット13が上記の押上げピストン60の上向き支持力に抗して僅かに下降する。これにより、上記プルロッド12の下降駆動力が上記の係合具14を経てワークピース1へ伝達される。

【0043】図10は、第4実施形態を示し、前記の図6に相当する図であって、第1と第2の両ポートP・Qに圧油を供給してない状態を示している。この場合、ピストン式の昇降部材51とクランプ用ピストン17の各封止寸法を図示のように $D_1 \cdot D_2 \cdot D_3 \cdot D_4$ とし、バックアップ用バネ56の上向き付勢力をFとすると、 $(D_1 - D_3)$ に相当する環状断面積に作用する下向き油圧力の値が、上記 D_2 に相当する断面積に作用する上向き油圧力と上記バネ56の上向き付勢力Fとの合計値よりも大きくなるように設定してある。

【0044】従って、第2ポートQから下降作動室52へ圧油を供給することにより、上記の昇降部材51がピストン17を下降させて、プルロッド12及びコレット13をハウジング11の支持面Sよりも下側に後退させる。また、上記の第2ポートQから圧油を排出すると共に第1ポートPから上昇作動室53へ圧油を供給すると、まず、上記の昇降部材51が $(D_1 - D_4)$ に相当する環状断面積に作用する油圧力とバネ56の付勢力Fとによって上昇し、その後、上記のクランプ用ピストン17が $(D_2 - D_4)$ に相当する環状断面積に作用する油圧力によって上記バネ56に抗して下降する。これにより、そのピストン17がプルロッド12を下降駆動する。

【0045】図11は、第5実施形態を示し、前記の図1に相当する図である。この図11の装置は、図1の装置を簡素化したものであって、次の点が図1の装置と異なる。駆動手段15は、単動バネ復帰式の流体圧シリンダによって構成されている。即ち、前記ピストン17の上側にクランプ作動室19を形成すると共に上記ピスト

ン 17 の下側に復帰バネ 65 を装着してある。前記コレット 13 のサポート手段 29 は押圧バネ 27 だけによって構成してある。そのコレット 13 の周壁には、上面と下面とに開口する複数のスリット 25 を周方向へ交互に設けてある。

【0046】図 1 の装置と同様に、ピストンロッド 20 に対してプルロッド 12 が水平方向へ調心移動可能になっており、そのプルロッド 12 及びコレット 13 もハウジング 11 に対して水平方向へ調心移動可能になっている。なお、シリンダ式の駆動手段 15 は、前記の図 1 と同様の複動式に構成してもよい。

【0047】図 12 は、第 6 実施形態を示し、上記の図 11 に相当する図である。その図 12 の装置が図 11 の装置と異なる点は、前記コレットに相当する環状部材 13 と係合具 14 とを別体に構成したことにある。より詳しくいえば、その環状部材 13 の周壁に複数の係合具 14 を周方向へ所定の間隔をあけて配置して、その係合具 14 を水平方向へ移動可能に環状部材 13 に支持したものである。そして、ピストン 17 によってプルロッド 12 を下降駆動することにより、テーパ外周面 12a が各係合具 14 を半径方向の外方の係合位置へ押圧する。なお、上記の環状部材 13 と上記の係合具 14 との間には、その係合具 14 を係合位置から係解除位置 Y へ強制的に復帰させる復帰バネ (図示せず) を装着することが好ましい。

【0048】図 13 は、第 7 実施形態を示し、上記の図 12 に相当する図である。その図 13 の装置が図 12 の装置と異なる点は、その図 12 中の押圧バネ 27 を省略して、前記の環状部材 13 の下半部分 70 をバネ状に形成し、その下半部分 70 が具備する弾性力によって前記サポート手段 29 を構成したことにある。より詳しくいえば、上記の係合具 14 は下半部分 70 の弾性力によって押し上げられており、クランプ駆動時に前記プルロッド 12 から上記の係合具 14 に下向きのクランプ力が作用すると上記の下半部分 70 が下向きに弾性変位する。これにより、その係合具 14 の下向き移動を許容してワークピース (図示せず) をハウジング 11 の支持面 S に引っ張り固定するのである。なお、上記の環状部材 13 の下部をハウジング 11 の上部に調心移動可能に嵌合してある。

【0049】上記の各実施形態は、さらに次のように変更できる。例示した一体物のコレット 13 に係合具 14 を設けることに代えて、そのコレットを半径方向へ拡張可能な複数の分割体によって構成して、各分割体に上記の係合具を設けてもよい。前記の係合孔 2 に対する係合具 14 の係合は、その係合具 14 を上記の係合孔 2 に塑性変形によって食い込ませて係合させることに代えて、弾性変形によって食い込ませて係合させてもよく、又は、

上記の係合具 14 を上記の係合孔 2 に摩擦接当させて係合させてもよい。上記の係合具 14 の周溝の断面形状は、例示した鋸刃形や三角山形に代えて、ローレット形や不規則な凹凸面などの形状であってよく、さらには、その周溝を省略することも可能である。

【0050】前記サポート手段 29 は、前記の押圧バネ 27 に代えてゴム等の弾性力を利用してもよい。前記の駆動手段 15 は、流体圧シリンダに代えて、電動機やインパクトレンチ等の他の種類のアクチュエータを利用可能である。前記ワークピース 1 を受け止める支持面 S は、ハウジング 11 に設けることに代えて、ワークパレット 4 に設けることも可能である。被固定物は、上記のワークピース 1 に代えて金型などであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 (A) は、本発明の第 1 実施形態のクランプ装置のアンクランプ状態の縦断面図である。図 1 (B) は、上記の図 1 (A) 中の B-B 線矢視の断面図である。

【図 2】上記クランプ装置のクランプ状態の縦断面図である。

【図 3】図 3 (A) は、上記クランプ装置によって固定されるワークピースの立面図である。図 3 (B) は、上記ワークピースを上記クランプ装置のハウジングに載置し始める状態の立面図である。

【図 4】上記クランプ装置のプルロッドを取り外す手順の説明図である。

【図 5】本発明の第 2 実施形態を示し、クランプ装置の係合具を下降させた状態の図である。

【図 6】上記の係合具を上昇させた状態の図である。

【図 7】上記の係合具の係合完了状態の図である。

【図 8】上記の係合具の係解除状態の図である。

【図 9】本発明の第 3 実施形態を示し、前記の図 6 に相当する図である。

【図 10】本発明の第 4 実施形態を示し、同上の図 6 に相当する図である。

【図 11】本発明の第 5 実施形態を示し、前記の図 1 に相当する図である。

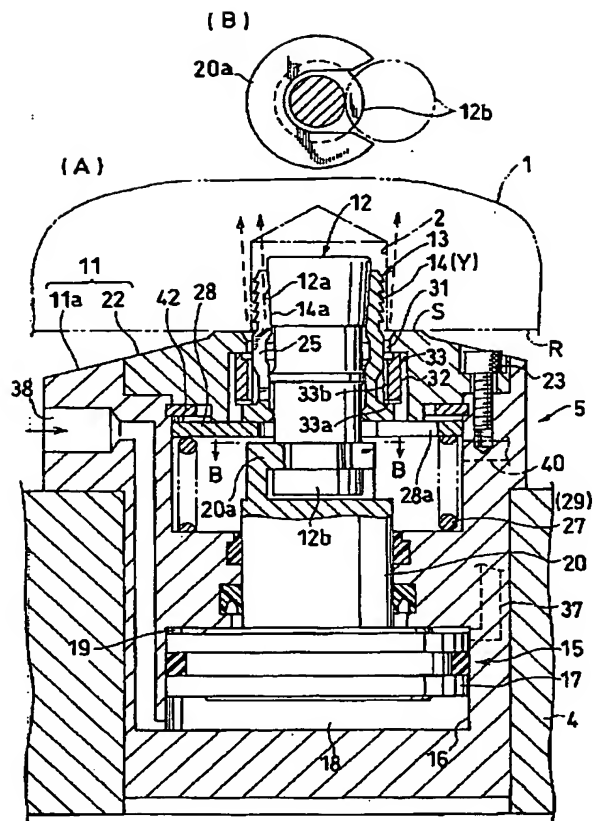
【図 12】本発明の第 6 実施形態を示し、上記の図 11 に相当する図である。

【図 13】本発明の第 7 実施形態を示し、上記の図 12 に相当する図である。

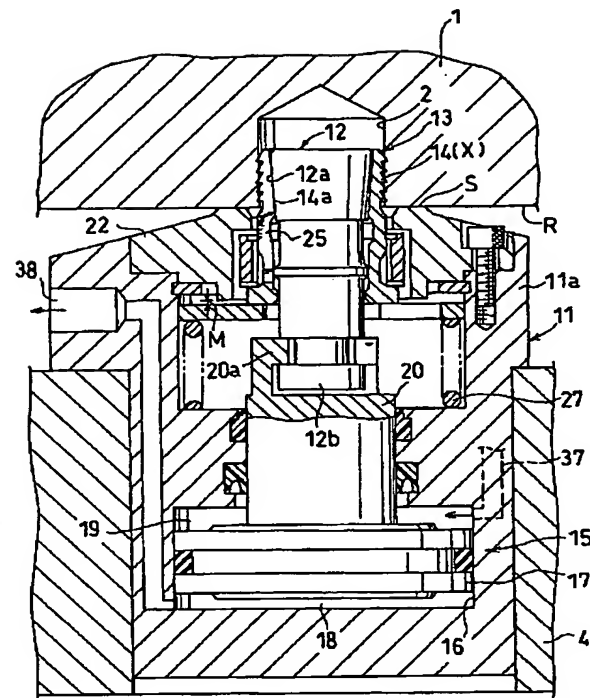
【符号の説明】

1…被固定物 (ワークピース)、2…係合孔、11…ハウジング、12…プルロッド、12a…テーパ外周面、13…環状部材 (コレット)、14…係合具、15…駆動手段、22…アダプターブロック、27…押圧バネ、29…サポート手段、31…環状隙間、40…クリーニング流体の供給口、51…昇降部材、X…係合位置、Y…係解除位置。

【図1】

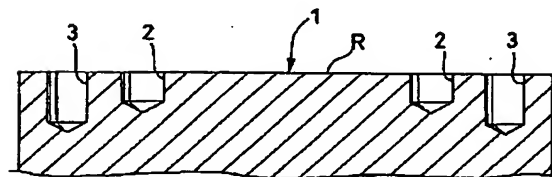


【図2】

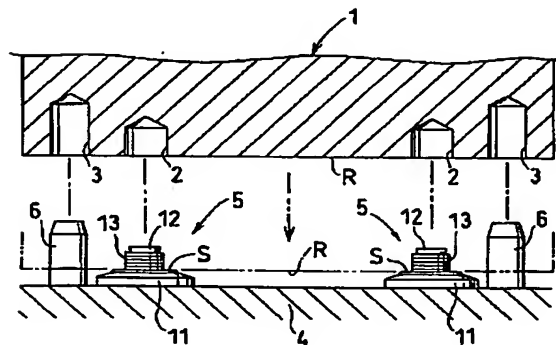


【図3】

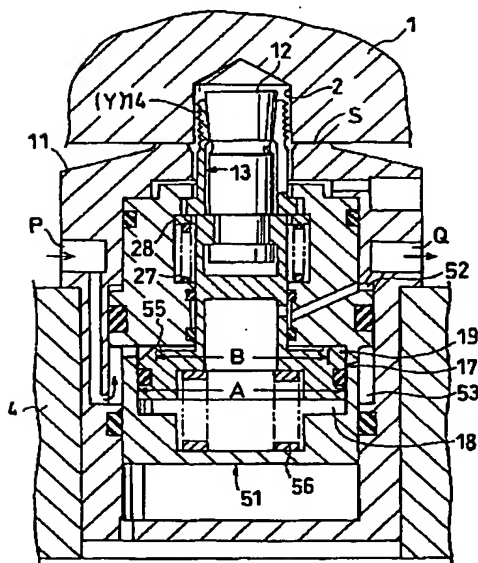
(A)



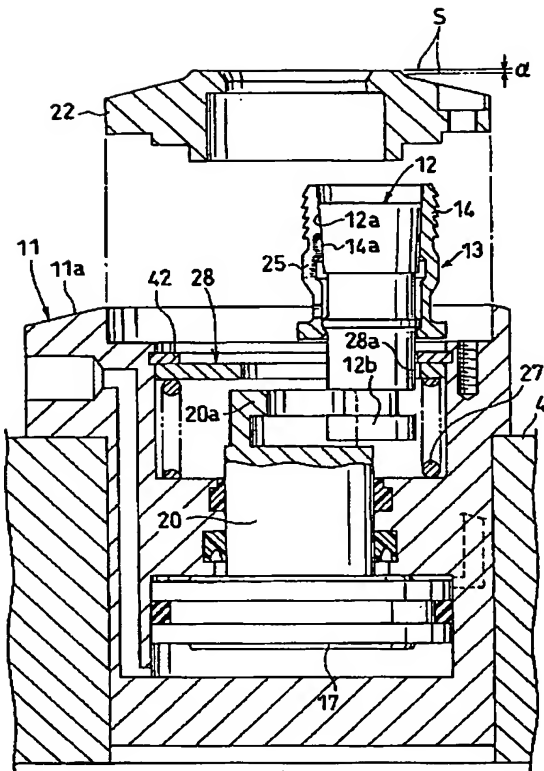
(B)



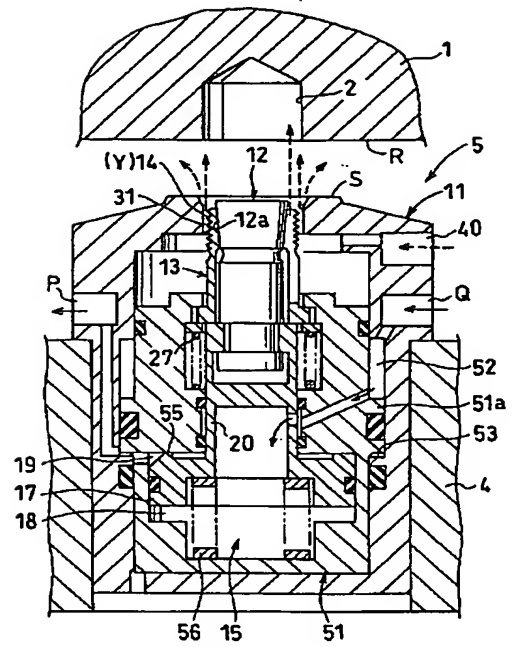
【図6】



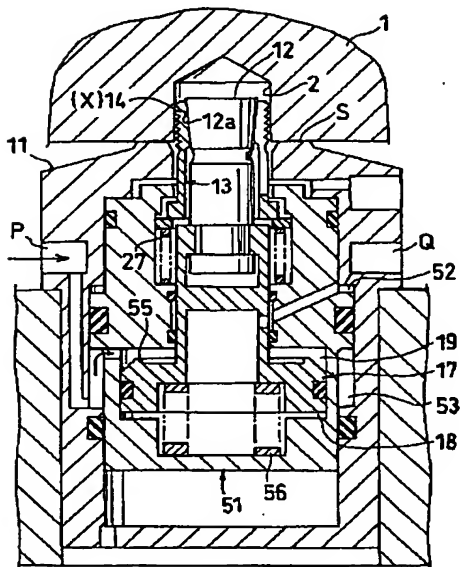
【図 4】



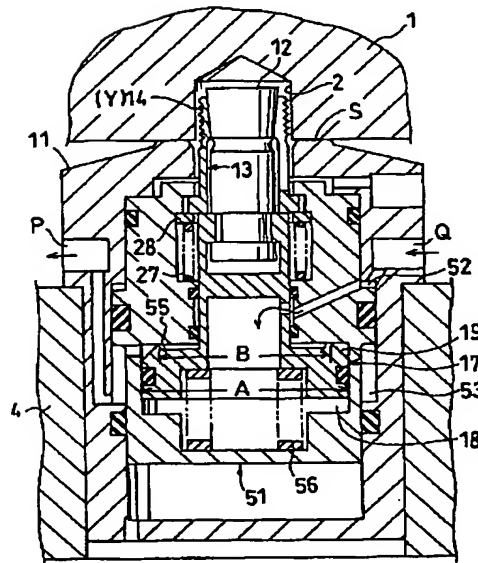
【図 5】



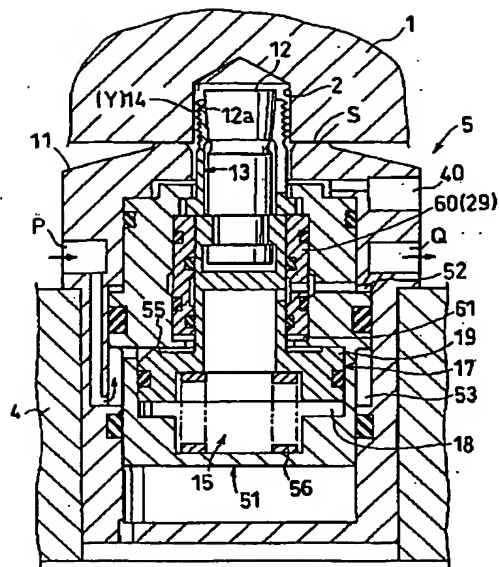
【図 7】



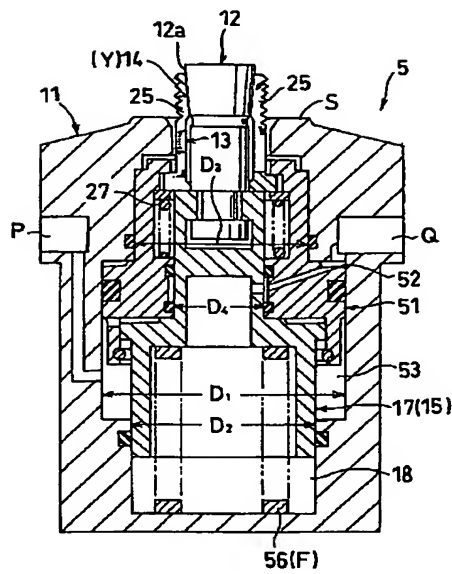
【図 8】



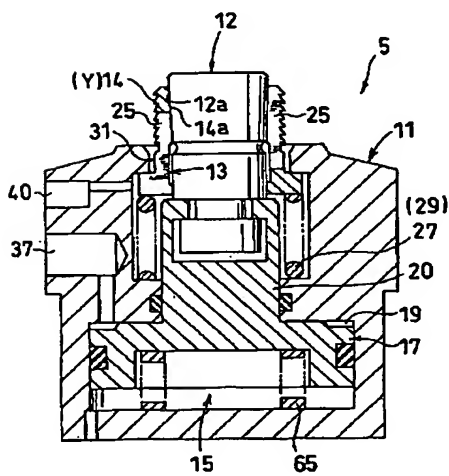
【図 9】



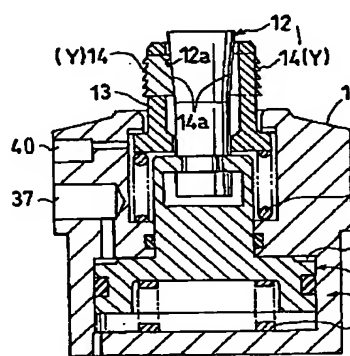
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

